

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu *mixed methods* dengan prosedur *research and development* (R&D), dimana menggabungkan antara teknik pengungkapan pendapat dan *pre-experimental design* (*one group pretest-posttest design*). Tahapan perancangan media menggunakan teknik pengungkapan pendapat dengan analisis kualitatif dan tahap penerapan media menggunakan *one group pretest-posttest design* dengan analisis kuantitatif. Pada penerapannya sebelum diberikan perlakuan terlebih dahulu kelas eksperimen diberi tes awal (*pretest*) untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Setelah diberi *pretest* selanjutnya kelas eksperimen diberi perlakuan (*treatment*) yaitu dengan menggunakannya *Trainer Kit PLC* sebagai media pembelajaran. Kemudian setelah itu kelas eksperimen diberi tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui ada atau tidaknya peningkatan hasil belajar siswa setelah digunakannya *Trainer Kit PLC* sebagai media pembelajaran. Secara sederhana desain penelitian dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1. Desain Penelitian *One Group Pretest-Posttest Design*

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O₁	X	O₂

Sumber: Sugiyono (2012)

Keterangan :

- O₁ : Tes awal (*pretest*) dilakukan sebelum digunakannya *Trainer Kit PLC* sebagai media pembelajaran.
- X : Perlakuan (*treatment*) pembelajaran dengan menggunakan *Trainer Kit PLC* sebagai media pembelajaran.
- O₂ : Tes akhir (*posttest*) dilakukan setelah digunakannya *Trainer Kit PLC* sebagai media pembelajaran.

B. Definisi Operasional

Adapun beberapa penjelasan definisi yang digunakan dalam judul penelitian ini, sebagai berikut:

1. Media Pembelajaran

“Media pendidikan memiliki pengertian alat bantu pada proses belajar baik didalam maupun diluar kelas” (Arsyad, 2011).

2. Trainer

Menurut Khosnevis (Suryani, 2006), “*trainer* merupakan proses simulasi aplikasi membangun model dari sistem nyata atau usulan sistem, melakukan eksperimen dengan model tersebut untuk mempelajari perilaku sistem”.

3. Programmable Logic Controller (PLC)

Menurut Putra Afgianto E (2004), “PLC adalah sebuah alat yang digunakan untuk menggantikan rangkaian sederetan relai yang dijumpai pada sistem kontrol proses konvensional”.

4. Hasil Belajar

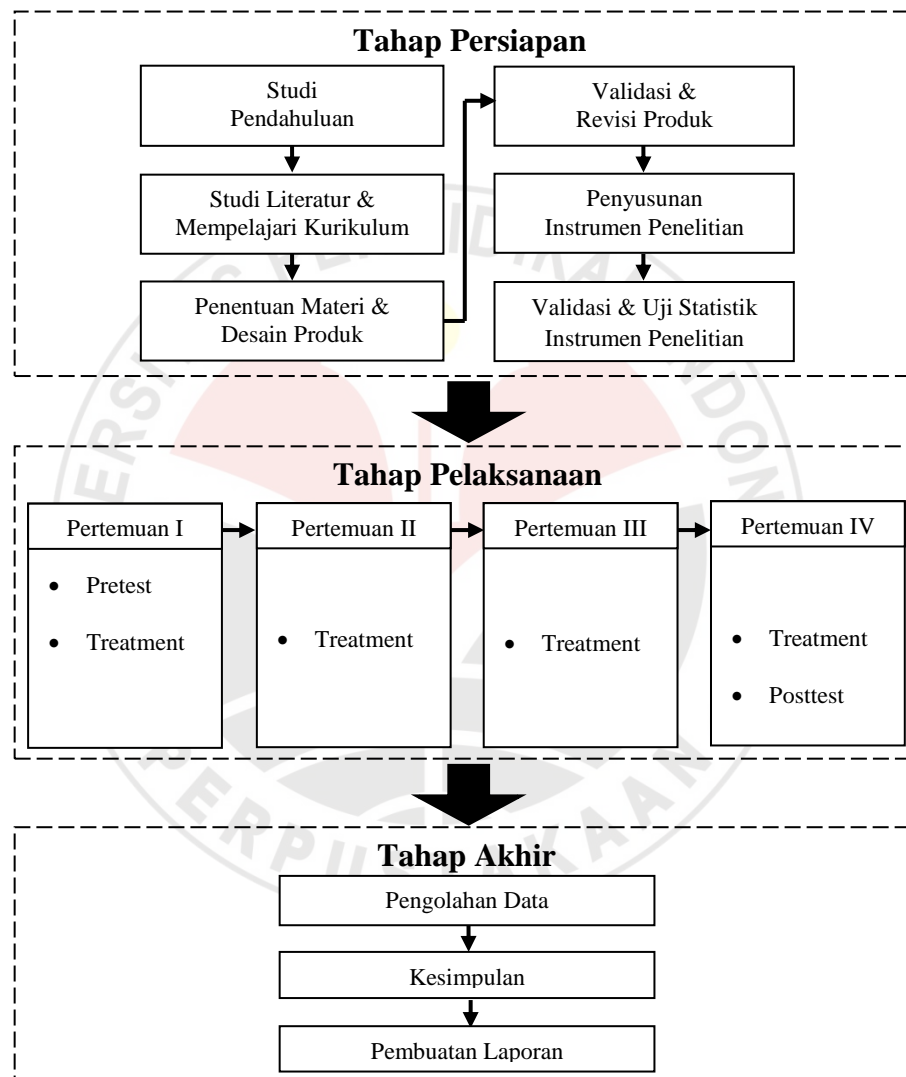
Sebagaimana yang dikemukakan oleh Sudjana (2010) yang menyatakan bahwa “hasil belajar ialah perubahan tingkah laku yang mencakup bidang kognitif, afektif, dan psikomotor yang dimiliki peserta didik setelah menerima pengalaman belajarnya”.

C. Lokasi dan Sampel Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Program Keahlian Kelistrikan Pesawat Udara (KPU) di SMK Negeri 12 Bandung yang beralamat di Jalan Pajajaran No. 92 Telp./Fax 022-6038055 Bandung 40173, Jawa Barat. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII KPU periode 2013-2014 yang sedang menempuh Standar Kompetensi Membuat Rangkaian Kontrol Motor. Sampel yang diambil yaitu pada siswa kelas XII KPU 2 yang berjumlah 33 orang.

D. Langkah-langkah Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan tiga tahap, yaitu (1) tahap persiapan, (2) tahap pelaksanaan dan (3) tahap akhir yaitu pengolahan dan analisis data. Maka langkah-langkah penelitian secara diagram blok dapat dilihat pada gambar 3.1. Berikut merupakan diagram blok dari langkah-langkah penelitian yang dilakukan:



Gambar 3.1. Diagram Blok Langkah-langkah Penelitian

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan yang dilakukan sebelum penelitian dilakukan meliputi beberapa hal, diantaranya:

- a. Observasi awal dilakukan untuk melaksanakan studi pendahuluan melalui pengamatan terhadap proses pembelajaran dilihat dari keadaan pembelajaran,

metode, serta penggunaan media pembelajaran pada Standar Kompetensi Membuat Rangkaian Kontrol Motor yang ada di sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan.

- b. Studi literatur, hal ini dilakukan untuk memperoleh teori-teori yang menjadi landasan mengenai permasalahan yang akan diteliti. Kemudian mempelajari kurikulum untuk menentukan materi pembelajaran dalam penelitian serta untuk mengetahui tujuan dan kompetensi dasar yang hendak dicapai. Selain itu sebagai acuan untuk mendesain produk supaya sesuai dengan tujuan pembelajaran.
- c. Menentukan materi dan desain produk.

Materi yang akan diteliti yaitu berkenaan dengan sistem kontrol PLC dimana berada pada Standar Kompetensi Membuat Rangkaian Kontrol Motor. Perancangan modul latihan dalam penelitian ini disesuaikan dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang harus dipenuhi dalam silabus pembelajaran Membuat Rangkaian Kontrol Motor, untuk memenuhi hal tersebut maka dirancang produk *Trainer Kit PLC* dengan kriteria sebagai berikut:

- 1) Mudah dalam penggunaan dan desain yang cukup menarik.
- 2) Dapat mempelajari sistem kontrol PLC yaitu Input/Output, membuat diagram *ladder* dan membuat rangkaian simulasi kontrol yang merupakan sebagian materi pada Standar Kompetensi Membuat Rangkaian Kontrol Motor.

- d. Validasi dan revisi produk.

Validasi desain merupakan kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk yang dibuat secara rasional akan lebih efektif digunakan atau tidak. Validasi dilakukan dilihat dari kesesuaian dengan pengguna untuk menyelesaikan masalah pembelajaran. Validasi di sini masih bersifat penilaian berdasarkan pemikiran rasional, belum mencapai fakta di lapangan. Validasi desain produk dapat dilakukan dengan cara memvalidasi produk kepada beberapa pakar atau tenaga ahli yang kompeten dibidangnya terkait dengan produk yang di kembangkan untuk menilai produk tersebut. Proses

validasi ini disebut *expert judgment*. Pada penelitian ini validasi desain dilakukan oleh ahli media pembelajaran untuk memvalidasi *Trainer Kit PLC*. Kemudian peneliti menerima perbaikan yang diberikan oleh ahli media untuk merevisi produk berdasarkan masukan yang didapat dari hasil uji *expert judgment*. Perbaikan dilakukan untuk mengurangi kelemahan pada produk.

e. Penyusunan instrumen penelitian.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

- 1) Penyebaran angket, digunakan untuk memperoleh informasi yang mengarah pada dua aspek, pertama aspek media, meliputi: kejelasan petunjuk penggunaan modul latihan, kemudahan dalam menggunakan modul, kualitas modul, kemudahan dalam pemrograman, kemudahan dalam menggunakan aplikasi sistem input dan output (I/O) serta aplikasi lainnya. Kedua aspek instruksional seperti: standar kompetensi yang akan dicapai, kemudahan memahami materi, keluasan dan kedalaman materi, kemudahan menggunakan media, ketepatan urutan penyajian, fasilitas latihan, interaktifitas, ketepatan evaluasi, kejelasan umpan balik.
- 2) Observasi, dipergunakan untuk memperoleh informasi tentang pelaksanaan pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan pemahaman yang cepat pada pembelajaran sistem kontrol terutama dalam membuat rangkaian kontrol motor.
- 3) Tes, dipergunakan untuk mengumpulkan data kemampuan pemahaman siswa dalam mengikuti pembelajaran sebelum dan sesudah menggunakan modul latihan (*Trainer Kit PLC*).

f. Uji coba instrumen penelitian.

1) Uji Validitas Instrumen

Uji validitas yang digunakan untuk instrumen yang berupa skor dikotomi yaitu bernilai 0 dan 1 digunakan korelasi *point biserial* dengan rumus sebagai berikut :

$$r_{pbi} = \frac{Mp - Mt}{St} \times \sqrt{\frac{p}{q}}$$

(Arikunto, 2011)

Keterangan :

r_{pbi} : Koefisien korelasi biserial

M_p : Rerata skor dari subyek yang menjawab betul bagi item yang
Dicari validitasnya

M_t : Rerata skor total

S_t : Standar deviasi dari skor total

p : Proporsi siswa yang menjawab benar

$$(p = \frac{\text{banyaknya siswa yang menjawab benar}}{\text{jumlah seluruh siswa}})$$

q : Proporsi siswa yang menjawab salah

$$(q = 1 - p)$$

Uji validitas ini dikenakan pada setiap butir soal. Selanjutnya untuk menentukan validitas dari tiap item dilakukan dengan t_{hitung} , yaitu:

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

(Sugiyono, 2008)

Keterangan :

n : Jumlah responden

r : Koefisien korelasi

Kemudian hasil perolehan t_{hitung} dibandingkan dengan t_{tabel} pada derajat kebebasan ($dk = n - 2$) dan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka item tes dinyatakan valid. Dan apabila hasil $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka item tes tersebut dikatakan tidak valid.

2) Uji Reliabilitas Instrumen

Menggunakan rumus Kuder-Richardson (KR-20) sebagai berikut :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2}\right)$$

(Arikunto, 2011)

Keterangan :

- r_{11} : Reliabilitas tes secara keseluruhan
 n : Banyaknya butir tes
 S^2 : Varians total
 p : Proporsi subyek yang menjawab item dengan benar
 q : Proporsi subyek yang menjawab item dengan salah

$$q = 1 - p$$

Harga varians total (S^2) dihitung dengan menggunakan rumus :

$$S^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

(Arikunto, 2011)

Keterangan :

- $\sum X$: Jumlah skor total
 N : Jumlah responden

Kemudian hasil perolehan r_{hitung} dibandingkan dengan r_{tabel} pada derajat kebebasan ($dk = n - 2$) dan taraf signifikansi 5%. Adapun penafsiran dari harga r_{hitung} dan r_{tabel} yaitu jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka instrumen dinyatakan reliabel, dan jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka instrumen tidak reliabel.

3) Analisis Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran dapat dihitung dengan rumus :

$$P = \frac{B}{J_s}$$

(Arikunto, 2011)

Keterangan :

- P : Indeks kesukaran
 B : Banyak siswa yang menjawab soal itu dengan benar
 J_s : Jumlah seluruh siswa peserta tes

Untuk menentukan apakah soal tersebut dikatakan baik atau tidak baik sehingga perlu direvisi, digunakan kriteria seperti pada tabel 3.2 sebagai berikut :

Tabel 3.2. Klasifikasi Indeks Kesukaran

No.	Rentang Nilai Tingkat Kesukaran P	Klasifikasi
1.	0,71 – 1,00	Mudah
2.	0,31 - 0,70	Sedang
3.	0,00 - 0,30	Sukar

(Arikunto, 2011)

4) Daya Pembeda

Daya pembeda dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

(Arikunto, 2011)

Keterangan:

D : Indeks daya pembeda

J_A : Banyaknya peserta kelompok atas

J_B : Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A : Banyaknya peserta kelompok atas menjawab benar

B_B : Banyaknya peserta kelompok bawah menjawab benar

P_A : Proporsi peserta kelompok atas menjawab benar

P_B : Proporsi peserta kelompok bawah menjawab benar

Indeks daya pembeda ideal adalah sebesar mendekati angka satu. Sedangkan indeks daya pembeda sekitar 0 menunjukkan bahwa item tersebut mempunyai daya diskriminasi rendah sedangkan harga daya pembeda negatif menunjukkan bahwa item tersebut tidak ada gunanya sama sekali. Berikut ditunjukkan tabel klasifikasi daya pembeda.

Tabel 3.3. Klasifikasi Daya Pembeda

No	Rentang Nilai D	Klasifikasi
1	0,00 - 0,09	Jelek
2	0,20 - 0,39	Cukup
3	0,40 - 0,69	Baik
4	0,70 - 1,00	Baik sekali

(Arikunto, 2011)

2. Tahap Pelaksanaan

Setelah kegiatan pada tahap persiapan dilakukan, selanjutnya dilakukan kegiatan tahap pelaksanaan yang meliputi:

- a. Memberikan tes awal (*pretest*) untuk mengetahui hasil belajar siswa ranah kognitif sebelum diberikan perlakuan.
- b. Memberikan perlakuan (*treatment*) yaitu dengan cara menggunakan *Ttainer Kit* PLC sebagai media pembelajaran.
- c. Memberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui hasil belajar siswa ranah kognitif setelah digunakannya *Ttainer Kit* PLC sebagai media pembelajaran.

Selama proses pada tahap pelaksanaan berlangsung peneliti mengamati juga perkembangan hasil belajar siswa pada ranah afektif dan psikomotor melalui instrumen khusus afektif dan psikomotor.

3. Tahap Pengolahan dan Analisis Data

Setelah kegiatan pada tahap pelaksanaan dilakukan, tahapan selanjutnya adalah melakukan pengolahan dan analisis data. Pada tahapan ini kegiatan yang dilakukan antara lain:

- a. Mengolah data hasil *pretest* dan *posttest* serta pengamatan perkembangan siswa.
- b. Membandingkan hasil analisis tes antara sebelum diberikan perlakuan dan setelah diberi perlakuan untuk melihat apakah terdapat peningkatan hasil belajar siswa pada ranah kognitif, afektif dan psikomotor.
- c. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data.
- d. Membuat laporan penelitian.

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis yang digunakan disesuaikan dengan instrumen yang digunakan. Data yang diperoleh melalui angket dan observasi akan diuraikan secara deskriptif naratif. Analisis ini digunakan untuk mengolah data yang diperoleh dari angket berupa deskriptif persentase.

Rumus yang digunakan untuk persentase sebagai berikut:

$$\text{persentase} = \frac{\Sigma (\text{jawaban} \times \text{bobot tiap pilihan})}{n \times \text{bobot tertinggi}} \times 100 \%$$

Keterangan :

Σ : Jumlah

n : Jumlah seluruh item angket

Sebagai ketentuan dalam memberikan makna dan pengambilan keputusan, maka digunakan ketentuan sebagai berikut.

Tabel 3.4. Konversi Tingkat Pencapaian dengan Skala 4

Tingkat Pencapaian	Kualifikasi	Keterangan
90% - 100%	Sangat Baik	Tidak perlu direvisi
75% - 89%	Baik	Tidak perlu direvisi
65% - 74%	Cukup	Direvisi
55% - 64%	Kurang	Direvisi
0 - 54%	Sangat Kurang	Direvisi

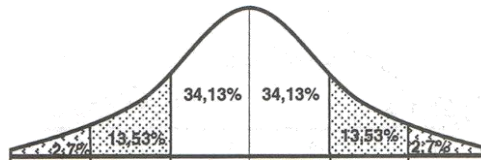
(Sudjana : 2005)

Sedangkan data evaluatif, merupakan hasil dari pemberian instrumen berupa *pretest* sebelum diberi perlakuan dan *posttest* sesudah diberi perlakuan media pembelajaran berupa modul latih *Trainer Kit PLC*.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas data ini bertujuan untuk menguji apakah data yang diuji itu berdistribusi normal atau tidak. Teknik pengujian normalitas data dilakukan dengan menggunakan Chi Kuadrat (χ^2). Pengujian normalitas data dengan (χ^2) dilakukan dengan cara membandingkan kurva normal yang terbentuk dari data yang terkumpul dengan kurva normal baku/ standar.

Menurut Sugiyono (2008), kurva normal baku yang luasnya mendekati 100% dibagi menjadi enam bidang berdasarkan simpangan bakunya, yaitu tiga bidang di bawah rata-rata dan tiga bidang di atas rata-rata. Luas enam bidang dalam kurva normal baku adalah 2,7%, 13,53%, 34,13%, 34,13%, 13,53% dan 2,7% sesuai dengan gambar 3.2 di bawah ini:



Gambar 3.2. Kurva Normal Baku (Sugiyono, 2008)

Adapun langkah-langkah pengujian normalitas data ini adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan jumlah kelas interval. Untuk pengujian normalitas dengan Chi Kuadrat ini, jumlah kelas interval ditetapkan sebanyak enam kelas sesuai dengan enam bidang yang ada pada kurva normal baku.
- b. Menentukan panjang kelas interval :

$$PK = \frac{\text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}}{6 (\text{Jumlah kelas interval})}$$

- c. Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi, sekaligus tabel penolong untuk menghitung harga Chi Kuadrat hitung sesuai dengan format tabel 3.5 di bawah ini:

Tabel 3.5. Format Tabel Distribusi Frekuensi

No	Kelas Interval	f_o	f_h	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$

Keterangan : f_o = Frekuensi/ jumlah data hasil observasi

f_h = Jumlah / frekuensi yang diharapkan

- d. Menghitung f_h (frekuensi harapan)
Cara menghitung f_h didasarkan pada persentase luas tiap bidang kurva normal dikalikan jumlah data observasi / jumlah individu dalam sampel
- e. Memasukkan harga-harga f_h ke dalam tabel kolom f_h , sekaligus menghitung harga-harga pada kolom yang lain. Harga $\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$ yang dihasilkan adalah merupakan harga Chi Kuadrat (χ^2) hitung.
- f. Membandingkan χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel} dengan ketentuan sebagai berikut :
 - 1) Taraf signifikansi 5 %
 - 2) Derajat kebebasan (dk = k - 1)
 - 3) Apabila $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$, maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

2. Analisis Data *Prestest* dan *Posttest*

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui hasil belajar siswa ranah kognitif sebelum pembelajaran (*pretest*) dan hasil belajar siswa ranah kognitif setelah diberikan perlakuan digunakannya modul latih *Trainer Kit* PLC sebagai media pembelajaran (*posttest*). Langkah-langkah yang dilakukan untuk menganalisis data *pretest*, *posttest* adalah:

- a. Pemberian skor dan merubahnya dalam bentuk nilai.

Skor untuk soal pilihan ganda ditentukan berdasarkan metode *rights only* yaitu jawaban benar diberi skor satu dan jawaban salah atau butir soal yang tidak dijawab diberi skor nol. Skor setiap siswa ditentukan dengan menghitung jumlah jawaban yang benar. Skor yang diperoleh tersebut kemudian dirubah menjadi nilai dengan ketentuan sebagai berikut:

$$\text{Nilai Siswa} = \frac{\text{Skor Siswa}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

3. Pengukuran Ranah Afektif dan Psikomotor

- a. Pengukuran Ranah Afektif

Acuan pengukuran ranah afektif dapat dilihat pada Tabel 3.6 berikut ini:

Tabel 3.6. Kriteria Pengukuran Aspek Afektif

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Nilai	Tindakan Siswa	Skor
I	Sikap Kerja 1.1. Disiplin	• Datang tepat waktu	• Siswa datang tepat waktu	90-100
		• Datang telat 15 menit	• Siswa datang telat 15 menit	80-89
		• Datang telat 30 menit	• Siswa datang telat 30 menit	70-79
		• Datang telat lebih dari 45 menit	• Siswa datang telat lebih dari 45 menit	0
	1.2 Tanggung jawab	• Membersihkan dan mengembalikan alat yang dipinjam serta bekerja dengan hati-hati	• Siswa bekerja dengan hati-hati dan membersihkan tempat kerja serta mengembalikan alat yang dipinjam setelah melakukan percobaan	90-100
		• Membersihkan dan mengembalikan alat yang dipinjam tapi bekerja kurang hati-hati	• Siswa bekerja kurang hati-hati dan membersihkan tempat kerja serta mengembalikan alat yang dipinjam setelah melakukan percobaan	80-89
		• Hanya mengembalikan alat yang dipinjam	• Siswa hanya mengembalikan alat yang dipinjam	70-79
		• Tidak membersihkan dan mengembalikan alat serta bekerja kurang hati-hati	• Siswa bekerja kurang hati-hati dan tidak membersihkan tempat kerja serta tidak mengembalikan alat yang dipinjam setelah melakukan percobaan	0
	1.3 Keselamatan kerja	• Memakai peralatan keselamatan kerja serta mengikuti instruksi guru dan prosedur kerja pada <i>jobsheet</i>	• Siswa memakai peralatan keselamatan kerja (seperti sepatu, pakaian praktek dan lainnya) serta mengikuti instruksi guru dan prosedur kerja pada <i>jobsheet</i>	90-100
		• Memakai peralatan keselamatan kerja tapi kurang memperhatikan instruksi guru dan	• Siswa memakai peralatan keselamatan kerja (seperti sepatu, pakaian praktek dan lainnya)	75-89

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Nilai	Tindakan Siswa	Skor
		prosedur kerja pada <i>jobsheet</i>	tapi kurang memperhatikan instruksi guru dan prosedur kerja pada <i>jobsheet</i>	
		<ul style="list-style-type: none"> Tidak memakai peralatan keselamatan kerja serta kurang memperhatikan instruksi guru dan prosedur kerja pada <i>jobsheet</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa tidak memakai peralatan keselamatan kerja (seperti sepatu, pakaian praktek dan lainnya) serta kurang memperhatikan instruksi guru dan prosedur kerja pada <i>jobsheet</i> 	0
	1.4 Kerjasama	<ul style="list-style-type: none"> Kerjasama dan serius dalam melakukan percobaan serta saling berdiskusi antar teman 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa bekerjasama dengan sesama anggota kelompok dan sungguh-sungguh dalam melakukan percobaan 	90-100
		<ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan dengan kerjasama tapi kurang serius 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa bekerjasama dengan sesama anggota kelompok tetapi suka bercanda dan tidak sungguh-sungguh 	80-89
		<ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan secara individu 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa bekerja masing-masing tanpa peduli dengan rekan kelompoknya 	70-79
		<ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan semaunya bahkan tidak ikut berpartisipasi 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa bekerja saling mengandalkan dan tidak peduli terhadap tanggung jawabnya 	0

Sumber: SMK Negeri 12 Bandung

b. Pengukuran Ranah Psikomotorik

Acuan dalam melakukan pengukuran ranah psikomotorik dapat dilihat pada Tabel 3.7 berikut ini:

Tabel 3.7. Kriteria Pengukuran Aspek Psikomotorik

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Nilai	Tindakan Siswa	Skor
II	Persiapan Kerja 2.1 Pemeriksaan komponen	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan pemeriksaan jumlah, spesifikasi dan kelayakan komponen 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memastikan kondisi trainer kit PLC dapat digunakan dengan memeriksa input dan outputnya dalam kondisi OK Siswa memastikan kondisi komputer dapat digunakan dengan memeriksa software yang terinstal Siswa memastikan kondisi kontaktor dapat digunakan dengan memeriksa koil dan kontak-kontaknya Siswa menentukan jenis kontak NC/ NO serta kontak utama dan kontak bantu Siswa menentukan spesifikasi tiap-tiap komponen dari kapasitas yang akan digunakan Siswa memastikan kondisi sakelar tekan dapat digunakan dengan memeriksa jenis sakelar NC/ NO Siswa memastikan kondisi lampu indikator dapat digunakan dengan memeriksa ON/ OFF lampu Siswa memastikan kondisi motor listrik dapat digunakan dengan memeriksa lilitan 	76-100

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Nilai	Tindakan Siswa	Skor
			<p>motor dan menentukan U1,V1,W1,U2,V2 dan W2</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa memastikan kondisi fuse dapat digunakan dengan memeriksa keadaan terputus atau tidak 	
		<ul style="list-style-type: none"> Melakukan pemeriksaan hanya jumlah komponen atau melakukan pemeriksaan spesifikasi komponen saja 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menentukan jumlah tiap-tiap komponen yang akan digunakan Siswa memeriksa tiap komponen hanya dengan melihat tanpa mengecek kerja komponen 	70-75
		<ul style="list-style-type: none"> Tidak melakukan pemeriksaan komponen 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa tidak melakukan pemeriksaan komponen 	0
	2.2 Pemeriksaan bahan	<ul style="list-style-type: none"> Memeriksa ketersediaan bahan dan spesifikasinya berdasarkan rancangan praktik Tidak melakukan pemeriksaan bahan 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menentukan jumlah bahan yang akan digunakan Siswa menentukan jenis kabel dan spesifikasinya yang akan digunakan baik itu untuk rangkaian daya maupun kontrolnya Siswa tidak melakukan pemeriksaan bahan 	75-100 0
	2.3 Pemeriksaan alat ukur dan alat tangan	<ul style="list-style-type: none"> Memeriksa jumlah, spesifikasi dan kelayakan alat tangan dan alat ukur 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memastikan kondisi obeng bintang dan min serta tang pengupas dan pemotong dapat digunakan dengan memeriksa kondisi fisiknya Siswa menentukan jumlah dan spesifikasi alat ukur dan alat tangan yang akan digunakan Siswa memastikan kondisi alat ukur dapat digunakan dengan memeriksa tiap-tiap skala 	75-100

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Nilai	Tindakan Siswa	Skor
			yang akan pakai dalam pengukuran	
		<ul style="list-style-type: none"> Tidak melakukan pemeriksaan alat ukur dan alat tangan 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa tidak melakukan pemeriksaan alat ukur dan alat tangan 	0
III	Proses (Sistematika & Cara Kerja) 3.1 Pembuatan ladder diagram	<ul style="list-style-type: none"> Pembuatan ladder diagram sesuai dengan algoritma, commissioning, alamat output, input benar dibuat sederhana 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membuat ladder diagram sesuai dengan algoritma, commissioning, alamat output, input benar dibuat sederhana 	90-100
		<ul style="list-style-type: none"> Pembuatan ladder diagram sesuai dengan algoritma, commissioning, alamat output dan input benar dibuat sedikit panjang programnya 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membuat ladder diagram sesuai dengan algoritma, commissioning, alamat output dan input benar dibuat sedikit panjang programnya 	80-89
		<ul style="list-style-type: none"> Pembuatan ladder diagram sesuai dengan algoritma, alamat output dan input benar tetapi dari bantuan orang lain 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membuat ladder diagram sesuai dengan algoritma, alamat output dan input benar tetapi dari bantuan orang lain 	70-79
		<ul style="list-style-type: none"> Pembuatan ladder diagram tidak sesuai dengan algoritma dan commissioning 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membuat ladder diagram tidak sesuai dengan algoritma dan commissioning 	0
	3.2 Pemasangan peralatan input	<ul style="list-style-type: none"> Pemasangan peralatan input rapi, kokoh, dan benar Pemasangan peralatan input tidak rapi, kokoh, dan benar Pemasangan peralatan input tidak rapi, tidak kokoh, dan benar Pemasangan peralatan input tidak benar 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memasang peralatan input rapi, kokoh, dan benar Siswa memasang peralatan input tidak rapi, kokoh, dan benar Siswa memasang peralatan input tidak rapi, tidak kokoh, dan benar Siswa memasang peralatan input tidak benar 	90-100 80-89 70-79 0
	3.3 Pemasangan peralatan output	<ul style="list-style-type: none"> Pemasangan peralatan output rapi, kokoh, dan benar 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memasang peralatan output rapi, kokoh, dan benar 	90-100

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Nilai	Tindakan Siswa	Skor
		<ul style="list-style-type: none"> Pemasangan peralatan output tidak rapi, kokoh, dan benar Pemasangan peralatan output tidak rapi, tidak kokoh, dan benar Pemasangan peralatan output tidak benar 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memasang peralatan output tidak rapi, kokoh, dan benar Siswa memasang peralatan output tidak rapi, tidak kokoh, dan benar Siswa memasang peralatan output tidak benar 	80-89 70-79 0
	3.4 Download dan Transfer program	<ul style="list-style-type: none"> Download dan Transfer program berhasil dalam satu kali transfer Download dan Transfer program berhasil dalam dua kali transfer Download dan Transfer program berhasil lebih dari dua kali transfer Download dan Transfer program tidak berhasil 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa download dan Transfer program berhasil dalam satu kali transfer Siswa download dan Transfer program berhasil dalam dua kali transfer Siswa download dan Transfer program berhasil lebih dari dua kali transfer Siswa download dan Transfer program tidak berhasil 	90-100 80-89 70-79 0
IV	Hasil Kerja 4.1 Uji Coba PLC	<ul style="list-style-type: none"> Rangkaian dapat bekerja normal (berhasil) Rangkaian dapat bekerja setelah dilakukan revisi ringan Rangkaian dapat bekerja setelah dilakukan revisi Rangkaian tidak dapat dioperasikan 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menguji rangkaian dan dapat bekerja normal (berhasil) Siswa menguji rangkaian dan bekerja setelah dilakukan revisi ringan Siswa menguji rangkaian dan dapat bekerja setelah dilakukan revisi Siswa menguji rangkaian dan tidak dapat dioperasikan 	90-100 80-89 70-79 0
	4.2 Uji Coba Output	<ul style="list-style-type: none"> Output dapat bekerja normal (berhasil) Output dapat bekerja setelah dilakukan 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menguji output dan dapat bekerja normal (berhasil) Siswa menguji output dan dapat bekerja 	90-100 80-89

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Nilai	Tindakan Siswa	Skor
		revisi • Output tidak dapat dioperasikan	setelah dilakukan revisi • Siswa menguji output dan tidak dapat dioperasikan	0
V	Waktu 5.1 Waktu penyelesaian praktek	• Selesai 5 – 6 jam @45 menit • Selesai 6 – 7 jam @45 menit • Selesai 7 – 8 jam @45 menit • Tidak selesai 8 jam @45 menit	• Siswa mampu menyelesaikan percobaan dalam waktu kurang dari 6 jam @45 menit • Siswa mampu menyelesaikan percobaan dalam waktu kurang dari 7 jam @45 menit • Siswa mampu menyelesaikan percobaan dalam waktu kurang dari 8 jam @45 menit • Siswa tidak mampu menyelesaikan percobaan dalam waktu 8 jam @45 menit	90-100 80-89 70-79 0

Sumber: SMK Negeri 12 Bandung

Sedangkan instrumen observasi yang digunakan untuk mengukur hasil belajar ranah afektif dan psikomotor siswa dapat dilihat pada tabel 3.8 berikut ini:

Tabel 3.8. Instrumen Pengukuran Aspek Afektif dan Psikomotorik

No.	Komponen/Subkomponen Penilaian	Pencapaian Kompetensi		Skor Ranah	
		Tidak	Ya		
		0-74	75-100		
1	Sikap Kerja			Afektif	
	1.1 Disiplin				
	1.2 Tanggung jawab				
	1.3 Keselamatan kerja				
	1.4 kerjasama				
	Skor Komponen (100%) :				
2	Persiapan Kerja			Psikomotorik	
	2.1 Pemeriksaan komponen				
	2.2 Pemeriksaan bahan				
	2.3 Pemeriksaan peralatan				
	Skor Komponen (15%) :				
3	Proses (Sistematika & Cara Kerja)			Psikomotorik	
	3.1 Pembuatan <i>ladder diagram</i>				
	3.2 pemasangan peralatan input				
	3.3 pemasangan peralatan output				
	3.4 Download dan Transfer Program				
	Skor Komponen (50%):				
4	Hasil Kerja			Psikomotorik	
	4.1 Uji coba PLC				
	4.2 Uji coba Output				
	Skor Komponen (20%) :				
5	Waktu			Psikomotorik	
	5.1 Waktu penyelesaian praktik				
	Skor Komponen (15%):				

Sumber: SMK Negeri 12 Bandung

Keterangan:

- Skor masing-masing komponen penilaian ditetapkan berdasarkan perolehan skor terendah dari sub komponen penilaian.
- Dapat dinyatakan “mencapai kompetensi”, jika masing-masing skor komponen $\geq 7,5$

- Bobot disisi dengan prosentase setiap komponen. Besarnya prosentase dari setiap komponen ditetapkan secara proposional sesuai karakteristik program keahlian

4. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah hipotesis yang diajukan pada penelitian ini diterima atau ditolak. Adapun hipotesis dalam penelitian ini :

a. Hipotesis Ranah Kognitif

H₁ : Penggunaan media pembelajaran *Trainer Kit* PLC dianggap efektif jika lebih atau sama dengan dari 75% dari keseluruhan siswa didalam tes akhir ranah kognitif mencapai kriteria KKM (75).

H₀ : Penggunaan media pembelajaran *Trainer Kit* PLC dianggap tidak efektif jika kurang dari 75% dari keseluruhan siswa didalam tes akhir ranah kognitif mencapai kriteria KKM (75).

$$\mathbf{H_1} : \pi \geq 75\%$$

$$\mathbf{H_0} : \pi < 75\%$$

b. Hipotesis Ranah Afektif

H₁ : Penggunaan media pembelajaran *Trainer Kit* PLC dianggap efektif meningkatkan pemahaman siswa tentang pembelajaran Membuat Rangkaian Kontrol Motor jika lebih atau sama dengan dari 75% dari keseluruhan siswa masuk ke dalam kategori minimal berkompeten pada tes akhir ranah afektif.

H₀ : Penggunaan media pembelajaran *Trainer Kit* PLC dianggap tidak efektif meningkatkan pemahaman siswa tentang pembelajaran Membuat Rangkaian Kontrol Motor jika kurang dari 75% dari keseluruhan siswa masuk ke dalam kategori minimal berkompeten pada tes akhir ranah afektif.

$$\mathbf{H_1} : \pi \geq 75\%$$

$$\mathbf{H_0} : \pi < 75\%$$

c. Hipotesis Ranah Psikomotorik

H₁ : Penggunaan media pembelajaran *Trainer Kit* PLC dianggap efektif meningkatkan pemahaman siswa tentang pembelajaran Membuat Rangkaian Kontrol Motor jika lebih atau sama dengan dari 75% dari keseluruhan siswa

masuk ke dalam kategori minimal berkompeten pada tes akhir ranah psikomotorik.

H₀ : Penggunaan media pembelajaran *Trainer Kit PLC* dianggap tidak efektif meningkatkan pemahaman siswa tentang pembelajaran Membuat Rangkaian Kontrol Motor jika kurang dari 75% dari keseluruhan siswa masuk ke dalam kategori minimal berkompeten pada tes akhir ranah psikomotorik.

H₁ : $\pi \geq 75\%$

H₀ : $\pi < 75\%$

Rumus yang digunakan untuk menghitung hipotesis di atas menggunakan uji proporsi pihak kiri. Karena H₁ berbunyi “lebih besar atau sama dengan” (\geq) dan H₀ berbunyi “lebih kecil” ($<$), maka uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan *uji pihak kiri*.

$$Z = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}}$$

(Sudjana, 2005)

Keterangan :

Z : Nilai Z hitung

n : Jumlah sampel

π_0 : Nilai yang dihipotesiskan

x : Nilai data yang diperoleh

Kriteria pengujian adalah $Z_{hitung} \geq -z_{(0.5-\alpha)}$ dimana $z_{(0.5-\alpha)}$ didapat dari daftar normal baku, maka H₁ diterima dan H₀ ditolak. Tetapi sebaliknya jika $Z_{hitung} \leq -z_{(0.5-\alpha)}$ maka H₁ ditolak dan H₀ diterima.

F. Waktu Penelitian

Adapun waktu kegiatan selama melakukan penelitian dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.9. Waktu Penelitian

Tahap Penelitian	Waktu Penelitian														
	Oktober, minggu ke-					November, minggu ke-					Desember, minggu ke-				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Persiapan	■	■	■	■	■										
Pelaksanaan						■	■	■	■						
Akhir										■	■	■	■		

Penelitian berlangsung selama 13 minggu dari mulai tahap persiapan, tahap pelaksanaan sampai tahap akhir penelitian. Pada tahap persiapan dilakukan kegiatan studi pendahuluan dan pengamatan selama lima minggu. Kemudian tahap pelaksanaan dilakukan selama empat minggu, dan tahap akhir dilakukan selama empat minggu.